

ANALISIS *LEAD TIME* PENGIRIMAN PRODUK TEKSTIL UNTUK MEMINIMASI JALUR DISTRIBUSI DENGAN PENDEKATAN *LEAN DISTRIBUTION* DI PT.X

Umar Wiwi, Arsita Desi Nurlaeli, Akmal S.

Prodi Teknik Industri FT-UNESA Surabaya

Email : arsitadesi75@gmail.com

ABSTRAK

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi jenis barang tekstil. Sasaran distribusi PT.X dituntut untuk memiliki kinerja pengiriman yang *reliabel*. Namun PT. X sering mengalami keterlambatan dalam proses pengiriman produk. Permasalahan yang di hadapi PT. X dalam proses pengiriman produk sering kali tidak sesuai dengan target yang ditentukan. Hal ini menyebabkan adanya *lead time* pada proses pengiriman menjadi tidak terkontrol. Dalam penelitian diusulkan suatu metode, dimana metode ini dapat mengurangi ketergantungan pada peramalan serta memberikan pencapaian hasil yang optimal untuk mengurangi *lead time*. Metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah menggunakan metode *lean distribution*. Didapatkan hasil dari penelitian ini pada rata-rata *lead time* awal yang ada pada area Distributor I Surabaya adalah sebesar 24,08 jam. Area dengan distributor I dan II Bandung memiliki rata-rata *lead time* sebesar 45,33 jam dan 43,13 jam. Dan pada area Distributor I Solo menghasilkan *lead time* sebesar 40,16 jam. Dengan menggunakan pendekatan *lean distribution* dimana dilakukannya penggunaan *software* Arena dapat mengurangi *lean time* untuk ketiga area tersebut menjadi sebesar 16,12 jam, 37,88 jam, 33,33 jam dan 34,41 jam.

Kata Kunci : *Lean Distribution, Big picture Mapping, Process Activity Mapping, Arena.*

ABSTRACT

PT. X is one of the companies which produce textile goods. PT.X distribution target is expected to have a reliable delivery performance. But PT. X often experience delays in product delivery process. The problems faced by PT. X in the product delivery process often does not correspond to a specified target. This causes the lead time in the shipping process becomes uncontrolled. In the study proposed a method in which these methods can reduce reliance on forecasting and provide achievement of optimum results for reducing lead time. The proper method to solve these problems is using lean distribution. The results obtained from this study at an average lead time of the existing early on I Surabaya Distributor area amounted to 24.08 hours. Areas with a distributor I and II Bandung has an average lead time of 45.33 hours and 43.13 hours. And in the area of the first Distributor Solo produce lead time of 40.16 hours. By using the approach in which the execution of the use of lean distribution software Arena can reduce the lead time for the third area amounted to 16.12 hours, 37.88 hours, 33.33 hours and 34.41 hours.

Keywords : *Lean Distribution, Big picture Mapping, Process Activity Mapping, Arena.*

PENDAHULUAN

Sekarang ini persaingan dunia industri semakin ketat, perusahaan dituntut untuk dapat menghadapi persaingan secara baik dan siap dengan segala resiko yang akan dihadapi. Persoalan yang sering dihadapi terletak pada masalah pengiriman produk. Tanpa adanya pola distribusi yang tepat, maka proses distribusi dapat memakan biaya

tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga. Di dalam sistem distribusi erat kaitannya dengan pelayanan pelanggan, nilai tambah yang terbatas, dan tingginya tingkat biaya.

Menurut J. Stanton (2005) distribusi terdiri dari kegiatan yang berhubungan dengan pemindahan produk-produk yang tepat, dalam jumlah yang tepat dan waktu yang tepat pula. Berdasarkan definisi di atas faktor ketepatan merupakan hal yang paling penting di dalam proses pengiriman produk ke tangan konsumen.

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi jenis barang tekstil. Proses produksi yang dilakukan oleh PT. X mulai dari *input* (bahan baku), proses produksi sampai dengan menjadi *output* (barang jadi). Sasaran distribusi PT.X dituntut untuk memiliki kinerja pengiriman yang *reliabel*. Namun PT. X sering mengalami keterlambatan dalam proses pengiriman produk. Permasalahan yang di hadapi PT. X dalam proses pengiriman produk sering kali tidak sesuai dengan target yang ditentukan. Hal ini menyebabkan adanya *lead time* pada proses pengiriman menjadi tidak terkontrol.

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut dapat menggunakan *Lean Distribution*. *Lean Distribution* disini menggunakan pendekatan yang didasari atas *lead time*. Dengan melakukan pendekatan *Lean Distribution* diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada peramalan serta memberikan pencapaian hasil yang optimal untuk mengurangi *lead time*. Dengan adanya *lead time* yang pendek akan memberikan dampak yang optimal bagi pemenuhan permintaan pelanggan, kinerja penjualan dapat meningkat dan dapat memenuhi order dengan tepat waktu sehingga biaya distribusi yang ada dapat ditekan seminim mungkin.

Tinjauan Pustaka

Distribusi adalah kegiatan ekonomi yang menjembatani kegiatan produksi dan konsumsi. Berkat distribusi barang dan jasa dapat sampai ke tangan konsumen. Dengan begitu barang dan jasa dapat digunakan atau dinikmati secara langsung oleh konsumen. Dengan adanya suatu sarana pemasaran yang baik dan memadai diharapkan penyaluran barang dari produsen ke konsumen dapat tersalurkan dengan lancar, sehingga pemasaran hasil produksi dari perusahaan dapat ditingkatkan dan dapat diketahui bahwa perusahaan bukan semata-mata untuk memproduksi saja, akan tetapi juga mempertimbangkan penyaluran hasil produksinya ke pasar, karena itu perusahaan harus berusaha mengatasi pelaksanaan distribusi yang telah ada sebaik mungkin, agar barang yang dibutuhkan konsumen dapat selalu diperoleh dengan mudah oleh para konsumennya (Fadli,dkk,2014).

Lead Time

Istilah *lead time* biasa digunakan dalam sebuah industri *manufaktur*. Menurut Zulfikarijiah (2005) adalah merupakan waktu yang diperlukan oleh perusahaan untuk memenuhi order. Mulai dari datangnya order hingga produk yang dipesan sampai ke tangan *customer*. *Lead time* yang di gunakan dalam hal ini yaitu waktu yang diperlukan untuk mengirim barang jadi kepada customer. Di dalam sebuah industri, waktu berarti uang. Semakin panjang waktunya maka semakin besar uang yang harus dikeluarkan. Oleh karena itu di dalam dunia industri perusahaan berlomba-lomba untuk menekan *lead time* dengan menggunakan berbagai metode. Salah satu metode yang digunakan untuk mereduksi *lead time* adalah konsep *lean*.

Lean

Konsep *lean* adalah sekumpulan peralatan dan metode yang dirancang untuk mengeliminasi *waste*, mengurangi waktu tunggu, memperbaiki *performance*, dan mengurangi biaya (William, 2006). *Lean* adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*)

(Gaspersz,2007). Tujuan dari *lean* adalah untuk mengeliminasi *waste* semua proses dan memaksimalkan efisiensi proses (Yang, 2005).

Lean berfokus pada peningkatan terus-menerus *customer value* melalui identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah yang merupakan pemborosan (*waste*). Dimana *waste* adalah segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*.

Tiga Jenis Aktivitas

Salah satu proses penting dalam pendekatan *lean* adalah identifikasi aktivitas - aktivitas mana yang memberikan nilai tambah dan mana yang tidak. Aktivitas - aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dapat dikurangi atau bahkan dapat dihilangkan. Namun sering kali biasanya kita jumpai di lapangan bahwa ada aktivitas – aktivitas yang memang tidak memberikan nilai tambah namun tidak bias dihilangkan. Di dalam hal ini terdapat beberapa aktivitas menurut Hines & Taylor (2000) yaitu :

1. *Non Value Adding*

Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen. Aktivitas inilah yang disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan.

2. *Necessary But Non Value Adding*

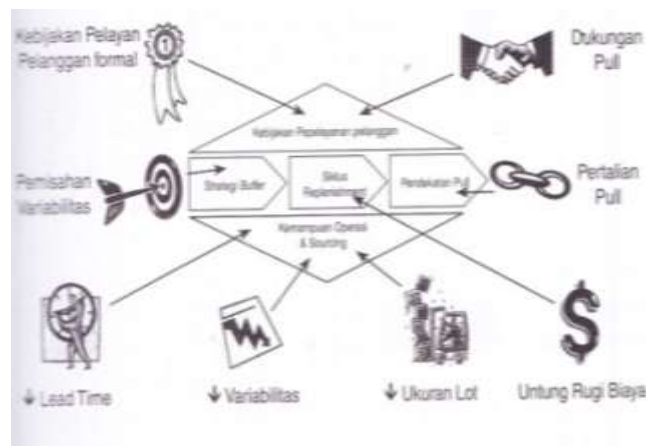
Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen tetapi diperlukan kecuali apabila sudah ada perubahan pada proses yang ada. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat, sehingga harus dijadikan target untuk melakukan perubahan dalam jangka waktu yang cukup lama.

3. *Value Adding*

Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah dimata konsumen.

Lean Distribution

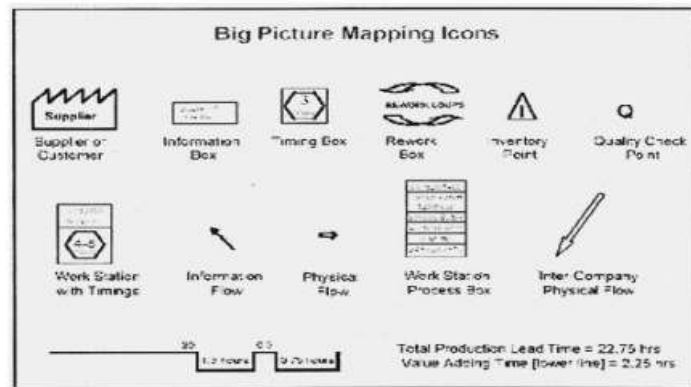
Pendekatan *Lean Distribution* diperlihatkan dalam kelima unsur dari kerangka pada gambar di bawah ini. Kelima unsur dari kerangka tersebut merupakan solusi untuk transformasi *lean*. Unsur yang paling atas meliputi kebijakan pelanggan, mendefinisikan *lead times*, parameter pesanan, dan tingkat pelayanan pelanggan bagi pelanggan tertentu. Pada bagian paling bawah terdapat kemampuan operasi dan *sourcing*. Kemampuan operasional merupakan fondasi untuk memastikan proses-proses *lean* berhasil dijalankan. Kemampuan operasional dapat didefinisikan untuk menggerakkan sebuah pendekatan *Lean Distribution*. (Zylstra,2006)



Gambar1 *Lean Distribution Enablers*: (Zylstra,2006)

Big Picture Mapping

Big Picture Mapping merupakan sebuah *tool* yang menggambarkan kinerja dari suatu proses produksi yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value stream* yang ada di dalamnya dengan cara menggunakan aliran material dan informasi, mengidentifikasi dimana terdapat *waste*, serta mengetahui keterkaitan antara aliran informasi dengan aliran material (Hines and Taylor, 2000).



Gambar 2 Simbol *Big Picture Mapping* (Hines and Taylor, 2000)

Value Stream Mapping

Value stream mapping adalah metode yang menggunakan gambar dari proses dan mengidentifikasi dan mengukur *waste* dalam proses. *Value stream mapping* ini dapat dijadikan titik awal bagi perusahaan untuk mengenali pemborosan dan mengidentifikasi penyebabnya. Segala aktivitas yang menciptakan fungsi-fungsi yang memberikan nilai tambah kepada pelanggan dinamakan dengan *value-added*, sedangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dinamakan dengan *non-value-added*. *Value stream mapping tools* berfungsi untuk mereduksi *waste*. Menurut Hines dan Rich (1997) terdapat 7 macam detail *mapping tools* yang paling umum digunakan, yaitu:

1. *Process Activity Mapping*.
2. *Supply Chain Response Matrix*.
3. *Production Variety Funnel*.
4. *Quality Filter Mapping*.
5. *Demand Amplification Mapping*.
6. *Decision Point Analysis*.
7. *Physical Structure*.

Dari ketujuh macam detail *mapping tools* diatas, dipilih pemetaan proses dengan menggunakan *Process Activity Mapping*.

Process Activity Mapping

Tool ini memetakan proses secara detail langkah demi langkah. *Process Activity Mapping* ini menggunakan simbol-simbol yang berbeda untuk mempresentasikan aktivitas operasi, menunggu, transportasi, inspeksi dan penyimpanan. Peta ini berguna untuk mengetahui berapa persen kegiatan yang dilakukan merupakan kegiatan nilai tambah dan berapa persen bukan nilai tambah, baik yang bisa dikurangi maupun yang tidak. Perluasan dari *tool* ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi *lead time* dan produktivitas baik aliran fisik maupun aliran informasi. Lima tahap pendekatan dalam *Process Activity Mapping* secara umum menurut Hines dan Rich (2001) adalah :

1. Memahami aliran proses
2. Mengidentifikasi pemborosan
3. Mempertimbangkan apakah proses dapat di *arrange* ulang pada rangkaian yang lebih efisien.

4. Mempertimbangkan aliran yang lebih baik, melibatkan aliran layout dan rute transportasi yang berbeda.
5. Mempertimbangkan apakah segala sesuatu yang telah dilakukan pada tiap-tiap stage benar-benar perlu dan apa yang akan terjadi jika hal-hal yang berlebihan tersebut dihilangkan.

Simulasi

Simulasi merupakan salah satu cara untuk memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi di dunia nyata. Banyak metode yang dibangun dalam *Operations Research and System Analyst* untuk kepentingan pengambilan keputusan dengan menggunakan berbagai analisis data. Pendekatan yang digunakan untuk memecahkan berbagai masalah yang tidak pasti dan kemungkinan jangka panjang yang tidak dapat diperhitungkan dengan seksama adalah dengan simulasi. Menurut Ekowati (2009) Simulasi merupakan peniruan sesuatu yang nyata, di dalam keadaan sekelilingnya atau di dalam sebuah proses.

Terjadinya beberapa langkah-langkah di dalam pembuatan model simulasi :

1. Pendefinisian system
2. Formulasi model
3. Pengambilan Data
4. Pembuatan Model
5. Verifikasi Model
6. Validasi Model
7. Skenariosasi
8. Interpretasi Model
9. Implementasi
10. Dokumentasi

Software Arena

Di dalam permodelan simulasi software ARENA yang paling sering digunakan. Program ARENA adalah sebuah *software* simulasi yang diterbitkan oleh Rockwell *Software Inc.* Menurut Kelton, dkk, (2009) *Software ARENA* merupakan alat yang fleksibel dalam analisis untuk membuat model simulasi yang akurat dalam mempresentasikan sistem secara virtual. ARENA adalah *software* simulasi yang menggunakan sistem aplikasi *Microsoft Windows* dimana secara kemasannya akan terlihat familiar dalam penggunaannya yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan terkait dengan suatu sistem yang diindikasikan terjadi antrian dengan *input* data primer maupun sekunder yang diplot dan diinputkan di dalamnya.

METODE PENELITIAN

Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

Dalam penelitian ini perlu dilakukan suatu identifikasi terhadap variabel-variabel penelitian. Berdasarkan pada judul penelitian, maka dapat diidentifikasi variabel-variabel yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Variabel Terikat
Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas. Yang termasuk dalam variabel terikat dalam penelitian ini adalah pengurangan *lead time*
2. Variabel Bebas
Variabel Bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya berubahnya variabel terikat. Yang termasuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah :
 - a. Jarak perpindahan produk
Jarak perpindahan produk dari perusahaan hingga ke tempat *customer*.

- b. Waktu perpindahan produk.
Waktu yang di butuhkan untuk memindahkan produk dari perusahaan menuju gudang hingga sampe ke tiap distributor.
- c. Kebutuhan Tenaga Kerja tiap aktivitas
Tiap aktivitas yang dilakukan dalam proses pengiriman produk yang memerlukan tenaga kerja.
- d. Waktu *Lead Time* pengiriman produk
Waktu yang menunjukan proses pengiriman produk hingga sampe ke tempat *customer*.

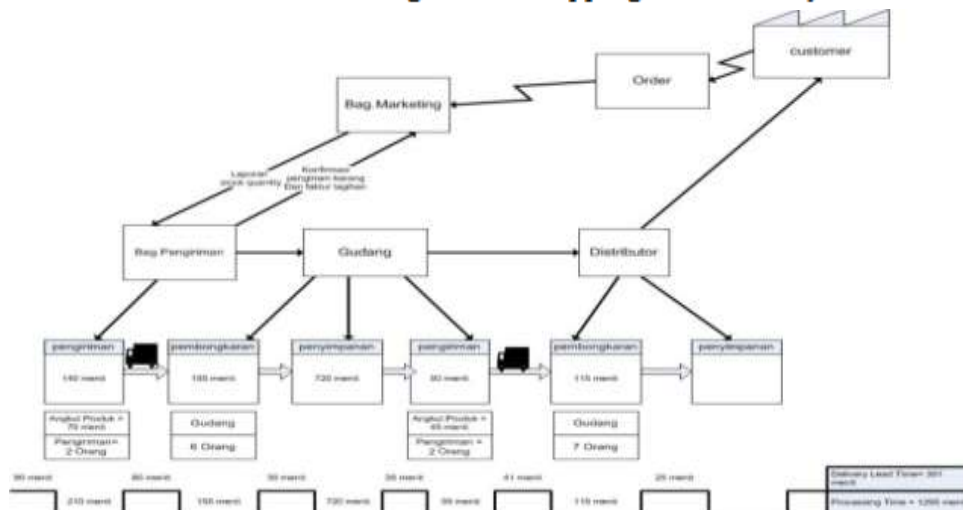
Penelitian dilakukan di PT X dan dilaksanakan pada bulan Oktober 2015. Langkah penelitian yang dilakukan adalah melakukan survey lapangan dan dan studi pustaka. Selanjutnya melakukan perumusan masalah dan penentuan tujuan penelitian. Langkah berikutnya adalah melakukan pengumpulan data dan mengolah data yang diperoleh. Setelah mendapat data yang relevan dengan permasalahan kemudian melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Big Picture Mapping*, *Process Activity Mapping*. Pada tahap selanjutnya kemuadian di simulasikan dengan menggunakan *software* Arena. Dimana dalam menggunakan simulasi ini maka di perlukan validasi dan verifikasi model kemudian melakukan usulan perbaikan untuk mengurangi *lead time*. Dan langkah terakhir adalah menyusun kesimpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

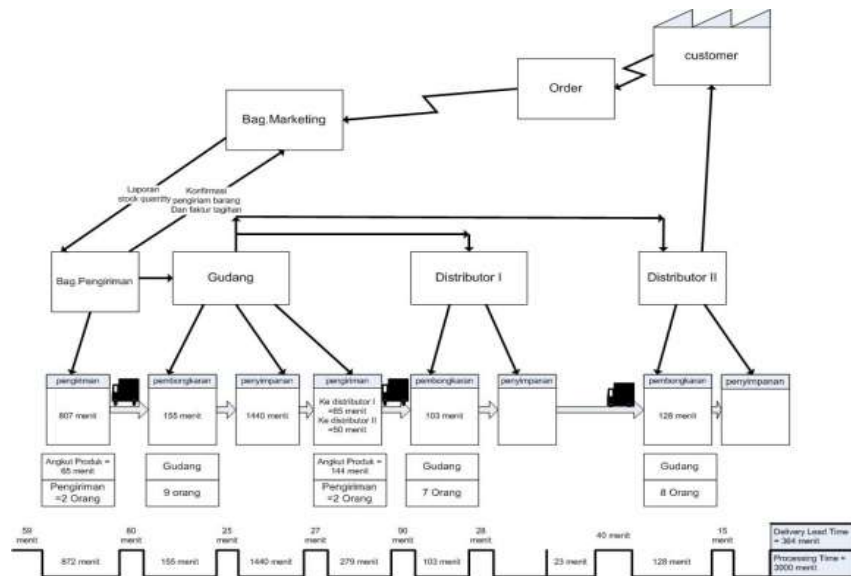
Pembuatan *Big Picture Mapping* dan *Process Activity Mapping*

Big Picture Mapping merupakan tools yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan value stream yang ada di dalam suatu organisasi dimulai dari proses cek kapasitas produk yang ada di perusahaan hingga menuju ke gudang dan dikirim ke tiap-tiap distributor. Berikut ini adalah *Big Picture Mapping* yang di tunjukan untuk tiga area amatan.

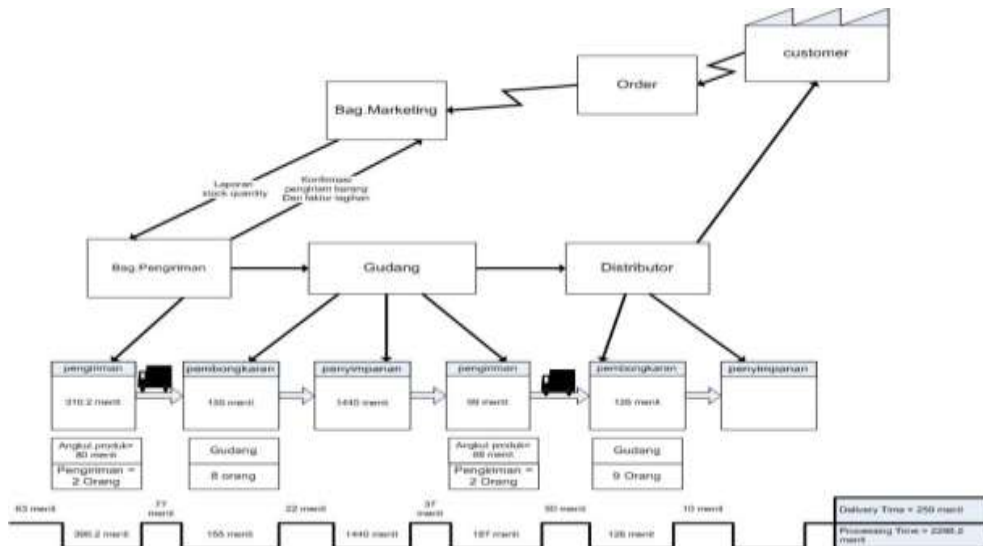
Gambar 3 *Big Picture Mapping* Area Surabaya



Gambar 4 Big Picture Mapping Area Bandung



Gambar 5 Big Picture Mapping Area Solo



Process Activity Mapping merupakan tool yang digunakan untuk memetakan keseluruhan aktivitas dalam sistem amatan secara detail termasuk didalamnya aliran fisik dan aliran informasi yang terjadi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dan banyaknya pekerja yang bekerja dalam sistem tersebut. Ringkasan dari *Process Activity Mapping* pada penyaluran produk tekstil yang meliputi total waktu, jarak perpindahan, dan persentase jumlah dan waktu dari masing-masing aktivitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 Ringkasan Hasil *Process Activity Mapping* Area Surabaya

	Operation	Transportation	Inspection	Storage	Delay
Jumlah Aktivitas	4	6	3	2	12
Total Waktu (menit)	150	435	80	720	211
Total Value Added Time (%)	9,398%	27,255%	5,012%	45,112%	13,22%
Total Value Activity	14,81%	22,23%	11,0%	7,41%	44,44%

Sumber : Data Primer di Olah

Tabel 2 Ringkasan Hasil *Process Activity Mapping* Area Bandung

	<i>Operation</i>	<i>Transportation</i>	<i>Inspection</i>	<i>Storage</i>	<i>Delay</i>
Jumlah Aktivitas	5	9	4	3	18
Total Waktu (menit)	228	1319	88	1440	289
Total <i>Value Added Time</i> (%)	6,777%	39,209%	2,615%	42,806%	8,590%
Total <i>Value Activity</i>	12,82%	23,07%	10,25%	7,6%	46,15%

Sumber : Data Primer di Olah

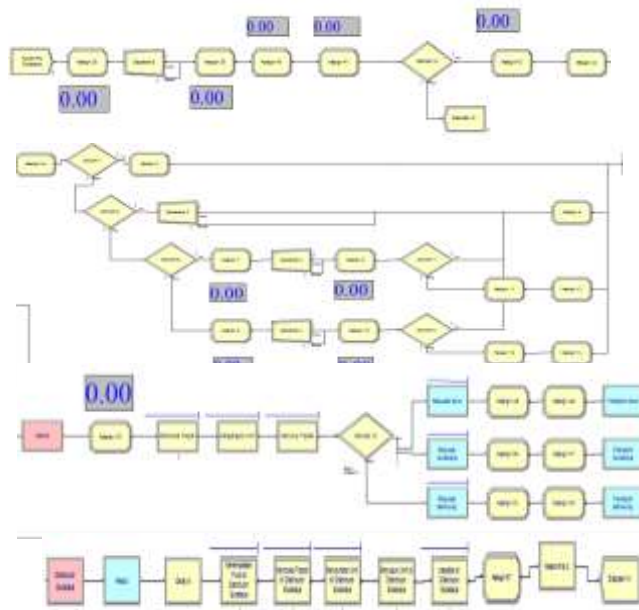
Tabel 3 Ringkasan Hasil *Process Activity Mapping* Area Solo

	<i>Operation</i>	<i>Transportation</i>	<i>Inspection</i>	<i>Storage</i>	<i>Delay</i>
Jumlah Aktivitas	4	6	3	2	12
Total Waktu (menit)	150	718,2	56	1440	193
Total <i>Value Added Time</i> (%)	5,865%	28,085%	2,189%	56,311%	7,547%
Total <i>Value Activity</i>	14,81%	22,23%	11,0%	7,41%	44,44%

Sumber : Data Primer di Olah

Pembuatan Model Simulasi

Dari permodelan sistem pada pengamatan ini di gambarkan dengan software Arena dengan tujuan untuk mendapatkan model kondisi sistem pada penyaluran pada produk tekstil di PT.X Bentuk model simulasi pada pendistribusi produk di tiga area amatan di tunjukan pada gambar di bawah ini dan area Surabaya sebagai perwakilan dari penyaluran tiga area tersebut :



Gambar 6 Model Arena pada Pendistribusian Produk di Area Surabaya

Sumber : Data di Olah

Model Arena yang telah di buat di verifikasi apakah terjadi *error* atau tidak. Bila model yang ada terjadi *error*, maka logika dari simulasi yang di buat belum sepenuhnya benar. Model yang telah diverifikasi kemudian dilakukan validasi pada model tersebut. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil output real system dengan output model arena dengan menggunakan metode *Welch Confidence Interval*.

Analisa dan Pembahasan

Tabel 4 Rata-Rata *Lead Time* dengan Skenario Perbaikan

Area	<i>Lead Time</i> Awal	Perbaikan I (jam)	Perbaikan II(jam)	Perbaikan III (jam)
Distributor I Surabaya	24,08	19,26	18,25	16,12
Distributor I Bandung	45,33	40,42	37,95	37,88
Distributor II Bandung	43,13	39,29	35,62	33,33
Distributor I Solo	40,16	36,32	35,49	34,41

Sumber : Data Primer di Olah

Analisa selanjutnya adalah antara *lead time* awal dengan skenario perbaikan yang ada. Untuk area Surabaya dari *lead time* awal yang ada rata-rata sebesar 24,08 jam. Dengan melakukan skenario perbaikan I mengalami penurunan menjadi 19,26 jam, skenario II mengalami penurunan menjadi 18,25 jam. Dan skenario III menjadi 16,12 jam. Dilihat pada ketiga skenario yang ada dapat dilihat bahwa skenario III memiliki penurunan *lead time* yang cukup baik dari 24,08 jam menjadi 16,12 jam. Dari *lead time* awal yang ada pada area Surabaya dengan skenario perbaikan III memiliki selisih sebesar 7,96 jam. Area Bandung melakukan pengiriman menuju kedua distributor yang berbeda. Pada distributor I dari data yang ada memiliki rata-rata *lead time* sebesar 45,33 jam dengan melakukan skenario I dan skenario II mengalami penurunan sebesar 40,42 jam dan 37,95 jam. Sedangkan dengan menggunakan skenario III turun 37,88 jam. Dengan ini dapat dikatakan bahwa skenario III memberikan penurunan yang baik daripada skenario perbaikan yang lain karena memiliki selisih waktu sebesar 7,45 jam. Untuk distributor II pada area Bandung dengan hasil rata-rata dari *lead time* awal sebesar 43,13 jam. Pada skenario I yang dilakukan mengalami penurunan dari 43,13 jam menjadi 39,29 jam. Skenario II juga dilakukan dengan menghasilkan penurunan sebesar 35,62 jam. Untuk skenario yang III di dapatkan hasil yang cukup baik dan dapat dipilih karena mengalami penurunan menjadi 33,33 jam. Sehingga untuk distributor II pada area Bandung memiliki selisih sebesar 9,8 jam. Pada area amatan yang terakhir yaitu pada area Solo dengan rata-rata *lead time* sebesar 40,16 jam dengan melakukan skenario perbaikan I, II dan III didapatkan hasil *lead time* sebesar 36,32 , 35,49 dan 34,41 jam. Untuk area ini memiliki selisih waktu sebesar 5,75 jam dari 40,16 jam menjadi 34,41 jam. Perbaikan yang dapat di gunakan pada perusahaan dengan menggunakan skenario perbaikan III dimana pada skenario perbaikan III melakukan penambahan pada armada (truk) dan menambahkan *resource* pada proses pembongkaran dan pemuatan produk tekstil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat di tarik sesuai dengan tujuan penelitian yaitu:

Berdasarkan pada rata-rata *lead time* yang ada pada area Distributor I Surabaya adalah sebesar 24,08 jam. Area dengan distributor I dan II Bandung memiliki rata-rata *lead time* sebesar 45,33 jam dan 43,13 jam. Dan pada area Distributor I Solo menghasilkan *lead time* sebesar 40,16 jam. Dengan menggunakan pendekatan *lead distribution* dimana dilakukanya penggunaan *software* Arena dapat mengurangi *lead time* untuk ketiga area tersebut menjadi sebesar 16,12 jam, 37,88 jam, 33,33 jam dan 34,41 jam. Dengan selisih dari ketiga area amatan tersebut di dapatkan hasil sebesar 7,96 jam, 7,45 jam, 9,8 jam, dan 5,75 jam. Untuk hasil *lead time* ini menggunakan skenario perbaikan III yang merupakan merupakan skenario perbaikan yang paling baik dengan melakukan eksperimen perbaikan yaitu penambahan pada armada (truk) juga penambahan *resource* sebanyak masing-masing satu pada proses pembongkaran dan pemuatan. Sehingga dapat

dikatakan dengan melakukan skenario perbaikan III dapat menghasilkan *lead time* yang optimal dimana dapat meminimasi jalur distribusi di PT.X.

Saran

Pada akhir penelitian ini dapat diberikan beberapa saran baik bagi PT.X maupun bagi peneliti yang lain, adalah sebagai berikut :

1. Hendaknya strategi yang dapat dilakukan oleh PT.X untuk meningkatkan kualitas *delivery* adalah dengan menggunakan pendekatan *lean distribution* setelah melakukan skenario perbaikan menggunakan *software* Arena.
2. Disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih detail mengenai analisa terhadap biaya distribusi untuk setiap kali pengiriman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekowati, fitria. 2009. *Sistem, Model, dan Simulasi*. Bahan Ajar Kuliah Simulasi dan Permodelan Jurusan Teknik Informatika UII. Yogyakarta.
- Fadli, Mansururi. Dkk., 2014, "*Efektifitas dalam meningkatkan distribusi fisik* (studi kasus di CV. Agrotama Gemilang kota Malang)," Vol. 7, N0. 1. Universitas Brawijaya Malang.
- Gaspersz, Vincent. 2007. "*Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*". PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hines, P. dan Taylor, D. 2000. "*Going Lean*". Cardiff: Lean enterprise Research Centre Cardiff Business School.
- Hines, P. dan Rich, N. 1997. The Seven ValueStream Mapping Tools. *International Journal of Operation & Production Management*. Vol. 17Iss: 1 pp. 46-64.
- Hines, Peter, and Rich, Nick. 2001. *The Seven Value Stream Mapping Tools, Manufacturing Operations and Supply Chain Management*. The LEAN Approach. David Taylor and David Brunt(editor); Thomson Learning, london
- Law, Averill M., dan Kelton, W. David (2000). *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill, Singapore.
- Stanton, William, J. 2005. *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Jilid Ketujuh, Penerbit Erlangga. Jakarta.
- William, T. 2006. *Lean Sigma*. Circui Tree, Vol. 19.
- Yang, Kai. 2005. *Design for Sig Sigma for Service*. USA : The McGraw- Hill Companies. Inc.
- Zulfikarijah, Fien. 2005. *Manajemen Operasional*. UMM Press, Malang.
- Zylstra, Kirk D. 2006. "*Lean Distribution : Menciptkan jalur Distribusi yang Ramping, Logistik, dan Supply Chain yang Ramping, Hemat Biaya, Eefektif dan Responsif terhadap Kebutuhan Pelanggan*". PPM. Jakarta.